

Title	心筋局所循環の層間格差に関する実験的研究
Author(s)	松谷, 公夫
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/29076
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	松	谷	公	夫
	まつ	たに	ぎみ	お
学位の種類	医	学	博	士
学位記番号	第	7	3	4
				号
学位授与の日付	昭和 40 年 4 月 1 日			
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当			
学位論文題目	心筋局所循環の層間格差に関する実験的研究			
論文審査委員	(主査)	教授 吉田 常雄		
	(副査)	教授 宮地 徹	教授 西川 光夫	

論 文 内 容 の 要 旨

〔序 論〕

冠状動脈硬化症の臨床的並びに病理解剖学的研究は、従来主として冠状動脈血流を指標として論じられている。これに対し、心筋局所の循環状態に関する知見はその意義極めて大きいと考えられるに拘らず、その方法の困難さの故もあり、従来殆んど求められていない。所で同位元素クリアランス法の出現によって局所循環状態に関する情報獲得が可能となったので、私は Na I^{31} クリアランス法を応用し、心筋虚血及びこれと同じくしばしば冠不全症状の原因となる大動脈弁閉鎖不全を採り上げ、その際的心筋局所循環を追求した。この際特に病理解剖学的にも虚血に対し差異を示す心内膜側及び外膜側の比較検討を中心として病態の解明、臨床への示唆に意義ある知見を求めんとした。

〔方 法〕

放射性物質クリアランス法：適当な放射性物質が組織内に注射され、局所の放射エネルギーを Q_0 、時間 t 後の量を Q とすると、 $Q = Q_0 \cdot e^{-kt}$ ($K = \theta \cdot FA$) なる関係が見られる。此処に θ は該放射性物質の Kinetics に関する係数、 FA は毛細管血流量、 K は求めるクリアランス率であって、局所循環状態の一指標たり得ると考えられる。

実施法概要：開胸犬の露出心にて Na I^{31} $10 \sim 15 \mu\text{c}$ を前下行枝流域に浅く丘斑形成の程度に注射した場合を心外膜側、深さ 7 mm の部に注射した場合を心内膜側とした。注射後局所放射能は約 8 ~ 10 分で基準位迄減少する。この間の放射能一時間曲線より K を算出した。測定には島津製 Spectrometer SpM-1B を使用した。

心筋虚血作製：左冠状動脈前下行枝を遊離し、それを心電図上 ST 上昇が QRS 振巾の 20% 以内の程度に絞扼並びに完全結紮を試みた。

大動脈弁閉鎖不全作製：左頸動脈より鋭匙鉗子を挿入し大動脈弁を破壊すると、収縮期圧上昇、拡

張期圧下降，並びに心容積増大が見られた。

冠状動脈分枝灌流：左頸動脈よりポリビニール管を通じて血液を導き，点滴筒を通過させ，結紮せる前下行枝の末梢端に接続し，落下滴数により灌流量を測定した。

〔成績〕

(実験1) 健常心筋の心外膜側クリアランス率(以下 K で表す)の平均は $0.957 \pm 0.0333 \text{min.}^{-1}$ であった。Kの心内膜側対心外膜側比(以下内・外比と略)又は心内膜側Kと心外膜側Kとの差(以下内・外差と略)にて検討すれば，心外膜側Kの方がいずれも大であった ($P < 0.01$)。Kの内・外比平均は 0.92 ± 0.023 であった。これらは健常心筋に於いても内外両側の循環条件に差違が存する事を意味する。

(実験2) 左冠状動脈分枝灌流操作実験下に於ける流域局所循環 (a) 前下行枝灌流下にて灌流量を制限すると，その軽度の場合には K への影響は少ないが，制限がある限度をこえると，K は急激に減少し，続いて或いは同時に ST 上昇が始まる。ST 上昇臨界での K は制限前の $45.7 \pm 6.53\%$ で，尚完全結紮した場合は $18.0 \pm 2.88\%$ であった。以上の事実は ST 偏位を来たした程度の虚血心筋では，血流量の僅少の増減もその局所循環に著しい影響を与えることを示し，乏血性心疾患の対策上意味する所大きいと考えられる。一部には完全結紮後も ST 上昇を示さない例がありかかる例では K も比較的高値 ($40.0 \pm 5.82\%$) であった。以上の如き K の態度の差違は副血行路に関係するものである。(b) 方法の項で述べた如き灌流下では，Kの内・外差は認められなかった。この機作については後述する。

(実験3) 前下行枝血流制限。(a) 絞扼並びに結紮により，Kは減少する。心外膜側Kの平均はそれぞれ $0.518 \pm 0.0400 \text{min.}^{-1}$ ， $0.192 \pm 0.0496 \text{min.}^{-1}$ ，であり，内・外比平均はそれぞれ 0.72 ± 0.057 ， 0.65 ± 0.082 で，いずれも健常心筋のそれに比し小 ($P < 0.02$ ， $P < 0.01$) となり，循環障害は心内膜側の方が強いことがわかる。(b) 硬塞時血圧を上昇せしめると，硬塞部 K は増加 ($2.3 \sim 0.8$ 倍， $P < 0.05$) する。この事は硬塞時の処置に対し示唆する所が多い。

(実験4) 実験的大動脈弁閉鎖不全。(a) 心外膜側Kは健常心筋のそれに対し有意差を示さないが，心内膜側Kは健常心筋のそれに比し低値をとり ($P < 0.001$)，従ってKの内・外比平均は 0.73 ± 0.037 となり健常心筋のそれよりも小であった ($P < 0.01$)。本群では冠状動脈々圧は当然増大しているが，脈流の性格を $\left[\frac{\text{脈 圧}}{\text{拡張期圧}} \right]$ 値で代表させると，これと健常心筋を含めての K の内・外比とは $r = -0.84$ ($P < 0.01$) の相関を示した。(b) 上述のシステムによる前下行枝灌流下大動脈弁閉鎖不全では，Kの心内・外膜側差は縮少した。(実験4 a)の結果から内外層の差は，心室各期に於ける内外両層の圧分布等も考慮に入れると，血流の脈動的性質が強く関係していることが考えられる。

(実験2 b)の結果もこれを支持する。即ちこの灌流下では血流は殆んど非脈動流となっており，内中間に差が認められなかった。(実験4 b)の結果は(実験4 a)の成績が心室の容量負荷に基づいて生じたものでないことを示し，且つ上述脈動と内外差との関係を更に強調するものと言える。

〔総括〕

Na I¹³¹ クリアランス法を用い心筋局所循環，特に心内膜側，心外膜側循環の差違を中心として検

討した。(1) 健常心筋では心内膜側に比し、心外膜側の方が Na I^{131} クリアランス率は大きい。(2) 心筋虚血では、 Na I^{131} クリアランス率は心内膜側、心外膜側共に減少するが前者の方が強く抑制される。(3) S T—T 変化を示す程度の心筋虚血では、動脈血流量の変動が僅少でも、灌流域 Na I^{131} クリアランス率は著明な影響を受ける。(4) 大動脈弁閉鎖不全では、心外膜側 Na I^{131} クリアランス率は健常心筋のそれと異ならないが、心内膜側 Na I^{131} クリアランス率のみ減少する。(5) 心内膜側、心外膜側間に於ける局所循環様相の差は冠状動脈血流の脈動性に依る所が大と考えられる。

論文の審査結果の要旨

冠状動脈疾患は心臓疾患としてしばしば見られるものの一つであり、その際冠血流障害の様相解明は極めて重要な事項に属する。一般に冠不全の心筋に与える影響は心外膜側に比し内膜側に於いて高度であることが知られている。しかしこれは組織学的所見についての所説であって、局所循環動態面からの検討は未だ殆んど行なわれていない。従って冠不全時に於ける心筋局所循環状態の検索は冠不全の様相解明上極めて重要なことと考えられる。

本研究は Na I^{131} クリアランス法を犬心筋に適用し、冠状動脈血流障害及び臨床上冠不全の他の一因と考えられる大動脈弁閉鎖不全について実験的に心筋局所循環を心外膜側並びに内膜側に分けて比較検討したものである。

健常心筋に於いても心内膜側循環に比し心外膜側循環の方が優位にあり、かかる循環様相の差は冠状動脈絞扼ないし結紮下虚血心筋に於いて著明になることが認められた。又冠状動脈分枝灌流量と流域心筋局所循環との関連を追求、心電図上 S T—T 変化を来たす程度の虚血範囲では灌流量の僅かの変動も局所循環に著明な影響を及ぼすことを認め、乏血性心疾患の治療上示唆に富む知見が得られた。一方大動脈弁閉鎖不全では拡張期圧の下降と共に主として心内膜側循環の障害の現われることが認められ、このことは本症に於ける冠不全症状発現の機作について示唆するところが多い。更に冠状動脈血流を非脈動性とした場合には上述循環様相の差が消失することを認めた。これ等の成績に基づき心外膜側並びに心内膜側循環様相の間に於ける差の成因に対し冠状動脈血流の脈動性が関与していることを指摘した。かかる成績は諸種冠不全症状に於ける病像の解釈ないしその対策樹立に際し資する所多く臨床上価値あるものと認める。